

Однодисковый сошник можно применить для картофелесажалки Л-201/202 в условиях хозяйств

ЛИТЕРАТУРА

1. Машины и механизмы лесосечных, нижнескладских работ и лесного хозяйства: Учебник для техникумов / Ю. Д. Силуков [и др.]. – М.: Экология, 1992. – 464 с.
2. Шагдыров, И. Б. Практикум по дисциплине машины и технологии в растениеводстве: учеб. пособие / И. Б. Шагдыров. – Улан-Удэ: Изд-во БГСХА имени В. Р. Филиппова, 2015. – 350 с.
3. Картофелесажалка навесная четырехрядная Л-202. Техническое описание и руководство по эксплуатации, каталог деталей и сборочных единиц.

УДК 631.333

О СОЗДАНИИ ВЫСОКОТОЧНЫХ ДОЗИРУЮЩИХ УСТРОЙСТВ К МАШИНАМ СЕЛЬСКОХОЗЯЙСТВЕННОГО НАЗНАЧЕНИЯ

В. Р. ПЕТРОВЕЦ, д-р техн. наук, профессор;
Н. И. ДУДКО, канд. техн. наук, профессор
УО «Белорусская государственная сельскохозяйственная академия»,
Горки, Республика Беларусь

Введение. В сельскохозяйственном производстве практически невозможно найти отрасль где бы отсутствовали процессы дозирования и дозирующие устройства. Они присутствуют в растениеводстве, в сфере применения средств химизации земледелия, в кормопроизводстве и животноводстве.

Процессы приготовления компостов, получения смешанных минеральных удобрений, внесения минеральных и органических удобрений, посева зерновых и высадки картофеля, раздачи кормов на животноводческих фермах, измельчения зерна и других сельскохозяйственных материалов, в сущности, являются процессами дозирования.

Например, в структурных схемах получения многокомпонентных смесей процессы дозирования играют важнейшую роль. Без строгого дозирования исходных компонентов не представляется возможным обеспечить заданное их соотношение в готовом продукте [1, 2, 3].

В настоящее время работа машин для внесения удобрений осуществляется по схеме, показанной на рис. 1 и рис. 2 [4, 5, 6].



Рис. 1. Пооперационная схема работы удобрительных машин



Рис. 2. Элементная схема машин для внесения удобрений

Основная часть. Существует два метода дозирования сельскохозяйственных материалов: объемный и весовой. Объемный метод дозирования основан на использовании устройств объемного принципа, а весовой – на использовании весовых устройств. Единственным преимуществом весового дозирования является более высокая точность, но только при сохранении постоянной объемной массы.

Влажность сельскохозяйственных материалов в процессе их хранения непостоянна, меняется в зависимости от влажности окружающей среды. Изменение влажности приводит к изменению плотности. Объемные дозаторы подвержены меньшему влиянию изменения влажности материала в сравнении с весовыми, так как изменение влажности влияет на его объем в меньшей мере, чем на вес. Поэтому можно предположить, что при дозировании по питательности или по действующему веществу объемные дозаторы будут работать не хуже весовых.

Объемные дозаторы одного и того же класса (сопоставимой производительности) в 5–10 раз дешевле весовых, имеют более простое устройство, более высокую надежность в работе, меньшую трудоемкость обслуживания, более производительны по сравнению с весовыми дозаторами. Объемные дозаторы работоспособны на труднотекучих материалах и могут использоваться на мобильных машинах, испытывающих резкодинамические нагрузки, чего нельзя сказать о весовых дозаторах [7].

Если правильно подобрать все параметры объемного дозатора, выбрать рациональную конструкцию дозирующего рабочего органа, способного приводить дозируемый материал к критической порозности (плотности) и точно отрегулировать его в соответствии с тем количеством материала, которое должно поступать за определенное время, то точность такого дозатора будет вполне приемлемой для условий сельскохозяйственного производства.

Процесс объемного дозирования следует рассматривать состоящим (всегда) из трех фаз: фазы питания, или заполнения дозатора материалом; фазы формирования материала в равномерный поток и фазы выдачи материала из дозатора.

Фаза питания дозатора оказывает решающее влияние на устойчивость процесса дозирования вообще и зависит от устойчивости и равномерности процесса истечения материала из оперативных емкостей. Оперативная емкость, оснащенная побудителем истечения материала, является неотъемлемой частью дозирующей установки [8].

Фаза формирования материала в равномерный поток влияет на равномерность дозирования. Она находится в прямой зависимости от конструкции дозирующего рабочего органа. С целью получения высокой точности дозирования рабочий орган должен, взаимодействуя с материалом, формировать поток не только строго определенной формы и размеров, но и приводить его частицы к упаковке постоянной структуры, а значит, и плотности.

Фаза выдачи материала из дозатора практически не оказывает влияния на равномерность дозирования. В то же время, она в значительной степени влияет на качество конечного продукта.

Однако исследований процессов дозирования сельскохозяйственных материалов с таким комплексным подходом в научной литературе обнаружить не удалось.

В теории грунтов известны условия, при которых сыпучий материал может быть приведен к критической плотности (порозности) [9]. Это достигается: приложением к структуре вертикального давления (метод компрессии); сообщением частицам структуры вибрационных движений; приложением сдвигающей силы.

В этой связи для практического получения критической порозности материала на выходе из дозатора наиболее приемлемым является третье условие. Доказательством тому служит следующий пример образования возможных скелетов материала, состоящего из шаров одинакового размера.

На рис. 3, *а* шары уложены в наиболее неустойчивом положении. Шары соприкасаются между собой в шести точках, четыре из которых лежат в плоскости чертежа. Но они могут быть уложены и так, как показано на рис. 3, *б*, где у каждого шара будет уже 8 точек контакта, из которых шесть лежат в плоскости чертежа.

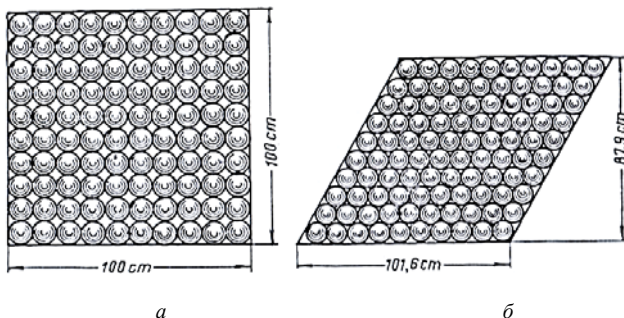


Рис. 3. Образование возможных скелетов материала состоящего из шаров одинакового размера

Это расположение будет более устойчивым, чем предыдущее; легко подсчитать, что количество пустот между шарами в структуре рис. 3, *а* составляет 48 % общего объема и коэффициент порозности $\varepsilon = 0,91$, тогда как в структуре рис. 3, *б* количество пустот составляет лишь 26 % общего объема и $\varepsilon = 0,35$. Поэтому если на первую систему шаров положить плоский груз, к которому приложена горизонтальная сила, или же всю систему встряхнуть, то система должна уложиться плотнее в соответствии с уменьшением коэффициента порозности и быстро дать большую осадку, равную $48 - 26 = 22$ % общей высоты слоя [1, с. 125–126].

Пусть на слое скелета лежит груз P , которому мы сообщаем при помощи горизонтального усилия S непрерывное равномерное движение. В таком случае замечается следующее явление: если скелет был уложен плотно, то при непрерывном движении порозность его увеличивается (рис. 4, *а* и *б*); если же скелет был в рыхлом состоянии, то порозность его уменьшается (рис. 4, *в* и *г*); при этом, если механический состав песка в обоих случаях одинаков, то порозность песка, приобретаемая им во время непрерывного движения, одинакова и носит название «критической порозности».

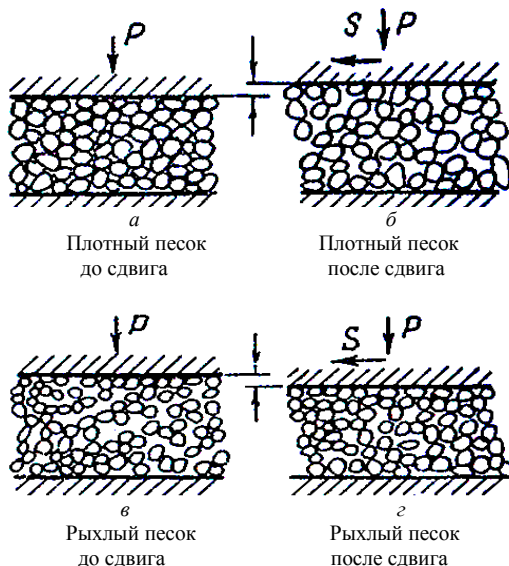


Рис. 4. Схема приведения сыпучего материала к критической порозности по Герсманову Н. М. [9]

Заключение. Таким образом, для создания высокоточных дозаторов для внесения минеральных удобрений необходимо решить следующие задачи.

1. Разработать классификацию твердых минеральных удобрений, подвергающихся дозированию, в мобильных производственных процессах по критерию текучести.

2. Исследовать и обосновать условия приведения дозируемых удобрений, состоящих из частиц круглой (гранулированных) и не круглой (кристаллической) формы к критической порозности.

3. Обосновать вместимость оперативных (промежуточных) бункеров дозирующих устройств у машин для внесения удобрений.

4. Исследовать и обосновать принцип взаимодействия дозирующего рабочего органа с дозируемым материалом, обеспечивающего приведение последнего к критической порозности.

5. Обосновать рациональную схему высокоточного дозатора минеральных удобрений к рассеивателю РУ-700.

6. Исследовать влияние выпускных элементов дозирующих устройств на качество внесения удобрений.

ЛИТЕРАТУРА

1. Степук, Л. Я. Механизация дозирования в кормоприготовлении / Л. Я. Степук. – Минск: Ураджай, 1986. – 7 с.
2. Степук, Л. Я. Механизация получения и применения многокомпонентных сельскохозяйственных материалов / Л. Я. Степук. – Минск: Ураджай, 1990. – 311 с.
3. Степук, Л. Я. Технологии и машины для внесения минеральных удобрений / Л. Я. Степук, Н. И. Дудко, В. Р. Петровец. – Горки: БГСХА, 2010. – 260 с.
4. Степук, Л. Я. Механизация процессов химизации и экология / Л. Я. Степук, И. С. Нагорский, В. П. Дмитрачков. – Минск: Ураджай, 1993. – 272 с.
5. Степук, Л. Я. Технологии и машины для внесения минеральных удобрений: монография / Л. Я. Степук. – Горки: БГСХА, 2010. – 26 с.
6. Дудко, Н. И. Ресурсосберегающие технологии и машины для внесения минеральных удобрений и посева зерновых культур / Н. И. Дудко, В. Р. Петровец. – Горки: БГСХА, 2011. – 296 с.
7. Степук, Л. Я. О повышении сменной производительности навесных машин для внесения минеральных удобрений / Л. Я. Степук, Д. А. Крот, Т. Ф. Персикова // Приемы повышения плодородия почв и эффективности удобрений в современных условиях: материалы междунар. науч.-практ. конф., посвященной 100-летию со дня рождения заслуженного деятеля науки БССР, д-ра с.-х. наук, проф. Р. Т. Вильдфлуша. – Минск, 2007.
8. Степук, Л. Я. Построение машин химизации земледелия / Л. Я. Степук, А. А. Жешко; Нац. академия наук Беларуси по механизации сельского хозяйства. – Минск: НПЦ НАН Беларуси по механизации сельского хозяйства, 2012. – 443 с.
9. Герсеванов, Н. М. Теоретические основы механики грунтов и их практического применения / Н. М. Герсеванов, Д. Е. Польшин. – М.: Стройиздат, 1948.

УДК 664.726.9

ПРИМЕНЕНИЕ ВИБРОПНЕВМАТИЧЕСКОГО ОБОРУДОВАНИЯ ДЛЯ ПРЕДПОСЕВНОЙ ПОДГОТОВКИ СЕМЯН ТЕХНИЧЕСКИХ КУЛЬТУР

В. М. ПОЗДНЯКОВ, канд. техн. наук, доцент;

С. А. ЗЕЛЕНКО, магистр техн. наук

УО «Белорусский государственный аграрный технический университет»,
Минск, Республика Беларусь

Введение. Повышение качества семенного материала является одним из ключевых вопросов в семеноводстве. В современных условиях для обеспечения высокого урожая необходим высококачественный семенной материал, с высоким процентом всхожести. Для этого семена перед посадкой подвергают предварительной обработке.

Проведенные исследования [1, 2, 3] показали, что одним из наиболее перспективных методов предпосевной обработки семян с точки